

Catatan Penelitian

Browning Intensity dan Aroma Whey Susu Kambing akibat Proses Glikasi dengan Penambahan D-psicose, D-fructose dan D-tagatose

Galuh Hayu Kinasih¹, Anang Mohamad Legowo², Sri Mulyani², Ahmad Nimatullah Al-Baarri^{2†}¹Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang²Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang[†]Korespondensi dengan penulis (albari@undip.ac.id)Artikel ini dikirim pada tanggal 6 Mei 2013 dan dinyatakan diterima tanggal 7 Agustus 2013. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.jurnal.ift.or.id. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.Diproduksi oleh Indonesian Food Technologists® ©2015 (www.ift.or.id)

Abstrak

Rare sugar yang ditambahkan ke dalam whey susu kambing diduga dapat meningkatkan intensitas pencoklatan, menghilangkan aroma prengus susu kambing dan meningkatkan citarasa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan fisik yang berupa warna, dan aroma. Rancangan percobaan untuk pengujian intensitas pencoklatan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 7 ulangan, apabila terdapat pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji wilayah ganda duncan. Uji sifat organoleptik menggunakan metode uji organoleptik dengan 25 panelis agak terlatih. Perlakuan yang diterapkan adalah pengaruh penambahan *rare sugar* sebanyak 4% dengan perlakuan (T₁) D-psicose, (T₂) D-fructose dan (T₃) D-tagatose. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *rare sugar* (D-psicose, D-tagatose, dan D-tagatose) memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap intensitas pencoklatan, berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap organoleptik (aroma). *Browning intensity* 0,577-0,639; dan organoleptik (aroma) 4,84-5,61. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan D-psicose, D-fructose dan D-tagatose ke dalam whey susu kambing dapat meningkatkan intensitas warna coklat sehingga dapat memperbaiki dan meningkatkan kualitas mutu suatu produk pangan.

Kata kunci: *rare sugar*, whey susu kambing, *browning intensity*, aroma

Pendahuluan

Susu adalah salah satu hasil ternak yang sangat diminati masyarakat. Susu dihasilkan dari ternak perah melalui pemerahan ambung yang sehat. Susu sapi adalah susu yang paling populer dan paling sering dikonsumsi masyarakat, sementara itu susu kambing masih jarang diminati oleh masyarakat. Hal ini dikarenakan susu kambing memiliki bau prengus yang tidak disukai beberapa orang.

Seiring dengan perkembangan zaman, banyak olahan susu yang banyak diminati masyarakat. Susu dapat diolah menjadi keju, yoghurt, susu pasteurisasi. Hasil samping dari pengolahan produk susu juga dapat dimanfaatkan sebagai produk pangan yang bermanfaat untuk kesehatan tubuh manusia. Sebagai contoh, hasil samping dari pembuatan keju adalah whey. Dewasa ini whey telah banyak dikembangkan dan dimanfaatkan sebagai produk pangan, di dalam whey terkandung protein dan gula yang bermanfaat untuk tubuh.

Gula adalah suatu zat yang dikenal masyarakat sebagai bahan pemanis. Gula sangat banyak macamnya, ada gula sederhana sampai gula kompleks. Dewasa ini para peneliti sedang mengembangkan jenis gula baru, yang dikenal dengan istilah "*rare sugar*" atau gula langka. Gula jenis ini disintesis dari gula-gula konvensional yang sudah tersedia di alam dengan bantuan enzim. *Rare sugar* belum diproduksi massal, hal itulah yang menyebabkan *rare sugar* memiliki harga yang mahal dan belum banyak dijual di pasaran. Gula langka ini memiliki banyak keunggulan seperti rendah kalori (*zero calories*), memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, dan dapat meningkatkan warna dari suatu produk pangan. Para peneliti menguji coba gula langka ini dan mengaplikasikannya terhadap suatu

produk pangan, seperti cake dan pudding. Hasilnya, cake dan pudding memiliki warna yang bagus, dan memiliki cita rasa yang lebih baik daripada menggunakan gula konvensional.

Penelitian tentang gula *rare sugar* belum banyak dilakukan, karena disamping harga gula tersebut yang relatif mahal, juga belum banyak dikenal oleh masyarakat. Salah satu penelitian tentang *rare sugar*, yaitu Perubahan warna dan aroma pada proses glikasi susu kambing dengan glukosa dan *rare sugar* telah dilakukan Setyani *et al.*, 2013. Penelitian ini juga mempunyai tujuan untuk melengkapi informasi yang telah disampaikan pada publikasi tersebut.

Di dalam whey susu kambing terkandung protein susu dan gula susu, yang apabila dipanaskan akan terjadi suatu reaksi yang dinamakan reaksi glikasi yaitu reaksi antara gugus gula dan protein yang akan menghasilkan senyawa antioksidan dan senyawa aromatik yang disebut furfural dan senyawa inilah yang dapat meningkatkan flavor sehingga dapat menyamarkan aroma prengus dalam whey susu kambing.

Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2012 - Maret 2013 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Rancangan percobaan untuk pengujian *browning intensity* adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 7 ulangan, apabila terdapat pengaruh perlakuan dilanjutkan dengan uji wilayah ganda duncan. Uji aroma menggunakan metode uji organoleptik dengan 25 panelis agak terlatih. Perlakuan yang diterapkan adalah pengaruh penambahan *rare*

sugar sebanyak 4%. (T_1) D-psicose, (T_2) D-fructose, (T_3) D-tagatose.

Metode Pembuatan Whey

Susu kambing yang sudah dicairkan dan telah bersuhu 27°C dimasukkan ke dalam jar sebanyak 2 liter. Susu tersebut dimasukkan ke dalam waterbath yang bersuhu 35°C lalu ditutup dengan menggunakan alumunium foil dan ditunggu hingga suhu susu sama dengan suhu waterbath. Larutan asam laktat dimasukkan hingga pH susu menjadi 6,0. Rennet yang telah diencerkan dengan aquades sebanyak 25ml dimasukkan, diaduk hingga rata dan ditunggu selama 45 menit. Susu akan menggumpal dan terpisah menjadi dua bagian yaitu curd (padatan) dan whey (cairan). Curd dipotong dengan menggunakan penggaris hingga cairan yang berada di dalam curd keluar dan didiamkan selama 10 menit. Whey diambil dan disaring dengan menggunakan kain mori, lalu ditempatkan ke dalam *centrifuge tube* dan disimpan dalam *freezer*.

Metode Pengujian Browning Intensity

Larutan pospat buffer dibuat dengan pH 7,4 sebagai tahap awal dari pengujian *browning intensity*. Sampel yang telah direbus disiapkan untuk diuji *browning intensity* dengan menggunakan *spechtrofotometer*. Sampel yang telah direbus dan pospat buffer dimasukkan ke dalam cuvette dengan perbandingan 30 : 2970 μ l. Panjang gelombang yang dipakai untuk pengujian ini adalah 420nm. Intensitas flouresensi dari glikasi dapat diukur pada panjang gelombang 340/420 nm, dan sampel dilarutkan dalam pospat buffer (Sun *et al.*, 2006).

Metode Pengujian Organoleptik Terhadap Aroma

D-psicose, D-fructose dan D-tagatose ditimbang masing-masing sebanyak 0,04 gram dan dimasukkan ke dalam *centrifuge tube*. Whey susu kambing dimasukkan masing-masing sebanyak 25mL ke dalam *centrifuge tube* tersebut lalu divortex. Sampel tersebut dipanaskan pada suhu 65°C selama 30 menit dan kemudian di diamkan selama 10 menit. Sampel tersebut diambil sebanyak 1 ml dan masukkan ke dalam *microtube*. Formulir organoleptik dan sampel disiapkan untuk diuji oleh panelis. Panelis yang dibutuhkan untuk organoleptik ini adalah sebanyak 25 orang.

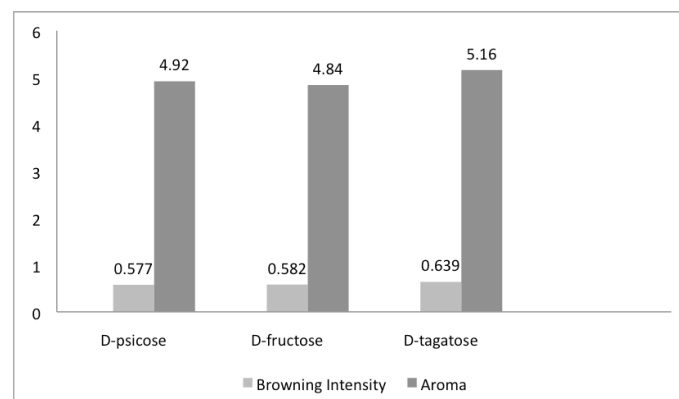
Hasil dan Pembahasan

Penambahan D-psicose, D-fructose dan D-tagatose sebanyak 4% pada whey susu kambing memberikan hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap *browning intensity*. Organoleptik (Aroma) tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$). Hasil analisis yang telah dilakukan terhadap aktivitas *browning intensity* dan organoleptik (aroma) whey susu kambing dapat dilihat pada Ilustrasi 1.

Browning Intensity Whey Susu Kambing

Hasil *browning intensity* whey susu kambing dengan penambahan gula pada perlakuan T_1 (D-psicose) memiliki rata-rata 0,577; perlakuan T_2 (D-

fructose) memiliki rata-rata 0,582; perlakuan T_3 (D-tagatose) memiliki rata-rata 0,639. Pada perlakuan dengan penambahan D-tagatose menghasilkan perbedaan yang nyata dibandingkan dengan perlakuan dengan penambahan D-fructose dan D-psicose. Pada perlakuan dengan penambahan D-psicose dan D-fructose menghasilkan *browning intensity* yang tidak berbeda jauh satu dengan yang lain. Semakin tinggi nilai absorbansi, maka semakin tinggi intensitas pencoklatannya. *Browning intensity* adalah suatu yang mengukur tentang intensitas pencoklatan suatu produk. D-tagatose menghasilkan *browning intensity* tertinggi diantara gula lainnya, hal ini disebabkan karena D-tagatose adalah gula yang sangat mempengaruhi pencoklatan suatu produk, hal ini menandakan bahwa D-tagatose sangat bereaksi optimal selama proses Maillard sehingga banyak menghasilkan pigmen melanoidin yang berwarna coklat, hal ini sesuai dengan pendapat Bailey & Won (1992) yang menyatakan bahwa tahap akhir dari reaksi maillard akan menghasilkan pigmen-pigmen melanoidin yang berwarna coklat. Pigmen melanoidin terbentuk pada tahap akhir dari reaksi maillard. Melanoidin adalah sejenis polimer nitrogen yang berwarna coklat (Friedman. 1996).



Ilustrasi 1. Histogram Nilai Rata-rata *Browning Intensity*, dan Aroma Whey Susu Kambing dengan Perlakuan Penambahan D-psicose, D-fructose dan D-tagatose (4%).

Hasil *browning intensity* yang berbeda pada tiap jenis gula disebabkan karena setiap gula mempunyai kemampuan yang berbeda-beda untuk bereaksi dengan protein dan setiap gula memiliki letak gugus – OH yang berbeda pula walaupun masih satu jenis karbohidrat. Hal inilah yang menyebabkan setiap gula memiliki reaksi yang berbeda satu dengan yang lain. Faktor lain yang menentukan besar kecilnya hasil dari *browning intensity* adalah waktu pemanasan. Semakin lama waktu pemanasan, maka akan semakin besar pula intensitas pencoklatannya. Akan tetapi jika waktu pemanasan terlalu lama akan menghasilkan senyawa akrilamida yang tidak baik untuk kesehatan.

Organoleptik (Aroma) Whey Susu Kambing

Diagram diatas menunjukkan bahwa penambahan ketiga jenis gula tidak memberikan

pengaruh nyata terhadap aroma ($P>0,05$). Penambahan ketiga jenis gula tidak memberikan pengaruh yang nyata dikarenakan susu kambing yang digunakan sebagai bahan dasar whey sudah mengalami proses pembekuan sehingga diduga bau prengus yang disebabkan asam-asam lemak volatil kaprilat, kaprat dan laurat menguap ke udara. Pada diagram terlihat bahwa D-tagatose menempati urutan aroma tertinggi (5,16), D-psicose (4,92) dan urutan terendah adalah D-fructose (4,84). D-tagatose dapat mengubah aroma paling efektif dibandingkan dengan gula lainnya, hal ini disebabkan karena D-tagatose sangat reaktif terhadap proses maillard. Selama proses maillard berlangsung D-tagatose menghasilkan dalam jumlah yang banyak senyawa furaneol, yaitu senyawa yang beraroma manis sehingga dapat menyamarkan aroma prengus yang terdapat pada susu kambing. Dalam proses pembuatan whey susu kambing dipanaskan sehingga asam lemak volatil yang terdapat di dalam susu kambing ikut menguap bersama uap air. Saat proses pemanasan berlangsung pada 65°C selama 30 menit maka globular-globular lemak pada susu kambing menjadi lebih sedikit jumlahnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Jooyandeh dan Aberoumand (2010) yang menyatakan bahwa ketika susu domba dan susu kambing dipanaskan pada suhu 63°C selama 30 menit maka dapat mengakibatkan berkurangnya jumlah globular lemak pada susu kambing. Aroma prengus yang terdapat dalam whey susu kambing diakibatkan oleh suatu asam lemak yang disebut kaprilat, kaprat dan laurat. Hal ini sesuai dengan pendapat Legowo *et al.* (2006) yang menyatakan bahwa asam lemak kaprilat dan asam lemak laurat merupakan asam lemak yang paling tinggi kandungannya di dalam susu kambing dan diduga mempunyai kontribusi terhadap aroma dan rasa prengus susu kambing.

Di dalam proses pembuatan whey, susu kambing telah mengalami pemanasan yang dapat menyebabkan asam-asam lemak yang ada didalamnya menguap ke udara dan mengurangi bau prengus. Pada pH > 7 degradasi dari senyawa amadori terutama melibatkan 2,3-enolisasi dimana reduktion seperti 4-hidroksi-5-metil-2,3-dihidrofuran-3-one (HMF_{one}) dan berbagai macam produk fisi yang terbentuk meliputi asetol, piruvaldehid dan diasetil (Liu *et al.*, 2012).

Pada proses glikasi whey susu kambing terjadi reaksi antara gugus gula dan gugus protein yang pada akhirnya menghasilkan suatu aroma yang manis yang dapat menyamarkan bau prengus dari susu kambing. Aroma manis tersebut timbul, karena terdapatnya suatu senyawa yang dinamakan furaneol yang muncul karena suatu reaksi antara gugus gula dengan protein dengan bantuan panas. Hal ini sesuai dengan pendapat Mejcher dan Henryk (2005) yang menyatakan bahwa komponen yang terbentuk pada produk makanan yang mengandung gula pereduksi dan asam amino diantaranya senyawa furaneol.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan

bahwa penambahan D-psicose, D-fructose dan D-tagatose ke dalam whey susu kambing dapat meningkatkan intensitas warna coklat sehingga dapat memperbaiki dan meningkatkan kualitas mutu suatu produk pangan. D-tagatose memiliki *browning intensity* tertinggi dibandingkan dengan D-psicose dan D-fructose. Ditinjau dari segi organoleptik terhadap aroma penambahan gula-gula tersebut. Melalui pengolahan yang baik maka diharapkan whey susu kambing dapat menjadi produk yang memiliki mutu tinggi, dari segi warna yang dapat meningkatkan palatabilitas konsumen dan dari segi aroma sehingga diharapkan konsumsi susu kambing dapat meningkat. Inovasi dalam pengolahan produk perlu dilakukan, seperti dengan cara menambahkan berbagai jenis *rare sugar* ke dalam suatu produk pangan yang nantinya diharapkan dapat meningkatkan nilai mutu dari produk pangan tersebut.

Daftar Pustaka

- Dills, W. L. 1993. Protein Fructosylation: Fructose and the Maillard reaction. *Journal of Clinical Nutrition* 58: 779-787
- Friedman, M. 1996. Food Browning and it's Prevention: An Overview, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 44, 5-29
- Green G. M., and A.S Perlin. 1968. O-Isopropylidene derivatives of D-allulose (D-psicose) and D-erythro-hexopyranose-2,3-diulose. *Can. J. Biochem.* 46:765-770
- Hakkak R, S Korourian, MJ Ronis, JM Johnston, and TM Badger. 2001. Dietary whey protein protects against azoxymethane-induced colon tumors in male rats. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.* 10 (5): 555-8.
- Izumori, K., dan Tsuzaki, K. 1988. Production of D-tagatose from D-galactitol by *Mycobacterium smegmatis*. *J. Ferment. Technol.*, 66,225-227.
- Jooyandeh, H., A, Aberoumand. 2010. Physico-chemical, Nutritional, Heat Treatment Effects and Dairy Products Aspects of Goat and Sheep Milks. 11: 1316-1322
- Kawamura. 2004. D-Tagatose Chemical and Technical Assessment (CTA).
- Labuza, T. P., and W. M Baisier. 1992. The Kinetics of Nonenzymatic Browning. In H. G. Schwartzberg, & R. W. Hartel (Eds.), *Physical chemistry of foods* (pp. 595-649). New York: Marcel Dekker.
- Legowo, A. M., A. N. Al-Baari, M. Adnan dan U. Santosa. 2007. Intensitas aroma prengus dan deteksi asam lemak pada susu kambing. *J. Indonesian Tropical Animal Agricultura*. 31 (4) : 276-280
- Legowo, M. A., Kusrahayu dan S Mulyani. 2009. Ilmu dan Teknologi Susu. BP UNDIP, Semarang
- Liu, J., Q. Ru and Y. Ding. 2012. Glycation a Promising Method for Food Protein Modification: Physicochemical Properties and structure, a Review.
- Maniruzzaman, S., Y. T Pan, Y. Zeng, B. Atkins , K.Izumori, and AD. Albein 1996. Inhibition of

- glycoprotein processing by L-fructose and L-xylulose. *Glycobiology*, 6, 795-803.
- Marshall, K., 2004. Therapeutic Applications of Whey. *Alternative Medicine Review*, 9 (2): 136-156
- Matsuo, T, H. Suzuki, M. Hashiguchi, and K. Izumori, D-psicose is a rare sugar that provides no energy no growing rats. 2002. *J. Nutri. Sci. Vitaminol.*, 48, 512-516.
- McWilliams, and Margaret. 2001. *Food: Perspective and Experimental*, 4th Edition. Upper saddle River, NJ: Prentice Hall. ISBN 0-13-021282-2
- Mejcher, M. A and H. J. Henryk. 2005. Identification of Potent Odorants Formed During the Preperation of Extruded Potato Snacks. *J. Agric Food Chem.* 53: 6432-6437.
- Stadler R. H, Blank I, and Varga N. 2002. "Acrylamide from *Maillard* reaction products". *Nature* 419 (6906): 449-50.
- Sun, Y., S. Hayakawa., S. Puangmanee, and K. Izumori. 2006. Chemical properties and antioxidative activity of glycated α -lactalbumin with rare sugar, D-allose, by Maillard reaction. *Food Chemistry* 95, 509-517.
- Van Boekel, M. A. J. S. 2001. Kinetics aspects of The Maillard Reaction: A Critical Review. *Nahrung*, 45, 150-159.
- White, DC., GN, Lauer. 1990. Predicting Gelatinization temperature of Starch/Sweetener system for Cake Formulation by differential Scanning Calorimetry I. Development of a Model. *Cereal Foods Wold* 35: 728-731.
- Widodo. 2003. *Teknologi Proses Susu Bubuk*. Lacticia Press.Yogyakarta.
- Xiao R, Carter JA, AL Linz, M Ferguson, TM Badger, and FA Simmen. 2006. Dietary whey protein lowers serum C-peptide concentration and duodenal SREBP-1c mRNA abundance, and reduces occurrence of duodenal tumors and colon aberrant crypt foci in azoxymethane-treated male rats". *J. Nutr. Biochem.* 17 (9): 626-34. doi:10.1016/j.jnutbio.2005.11.008.